

博士論文審査結果の要旨

博士論文審査委員会

主 査 水川 真

審査委員 長谷川 忠大

審査委員 上岡 英史

審査委員 吉見 卓

審査委員 山口 亨

氏 名	中村 幸博
論文題目	4 W1H に着目し抽象化した ロボットサービス開発方式の研究
<p>〔論文審査の要旨〕</p> <p>予備審査での指摘事項</p> <p>博士論文として他の研究との比較を十分に行い、位置づけを明確化した上で、申請者の貢献とオリジナリティがわかるように、課題の明示、技術的方法論としてのフレームワークの提案、実証実験による検証評価の順とする。論文題目につき、内容により適切なものとするため、「空間知におけるロボットサービス開発方式の研究」から「4 W1H に着目し抽象化したロボットサービス開発方式の研究」とする</p> <p>に従い、構成を大幅に変更、推敲・改善した。この間、原著論文投稿と改訂を数度にわたり繰り返し、博士論文内容と構成に反映した。</p> <p>本審査は、2014年8月2日豊洲校舎305教室において、13:30~14:30 プレゼンテーション、13:30-16:00 質疑を実施した。本論文記載内容に関して、</p> <ol style="list-style-type: none">(1) プレゼンテーション表記と整合を取る(2) 研究の位置づけで、既存研究解釈に誤解があるので修正すること(3) 目的を明確に述べる(4) 結論において、実装結果を反映して本研究の提案を整理・説明すること <p>を指摘の上、審査投票をおこない、全員一致で合格とした。</p> <p>本博士論文に関わる業績は以下の通りであり、社会人博士課程の学位授与要件を満足している。</p> <ol style="list-style-type: none">(1) 原著論文 5編（うち筆頭3編 [うち在学中2編，採択決定1編を含む]，第3著者2編）(2) 国際会議 1編（査読つき，在学中），3編（査読無し）(3) 口頭発表 13編(4) 特許 4件	

論 文 要 旨

2014年 7月 2日

※報告番号	甲 第 165 号	氏 名	中村 幸博
主論文題名			
4W1H に着目し抽象化したロボットサービス開発方式の研究			
内容の要旨			
<p>環境に埋め込まれた様々なセンサやユーザが携帯する情報端末とサービスロボットがネットワークを介して連携することで、ロボット単体では得られなかった情報を活用することが可能となり、高度なサービスの実現が期待される。しかしながら、連携する機器のインタフェースや機能は千差万別であり、それらを連携させたシステム開発は困難を極める。それゆえ、効率的にシステムを開発するためのプラットフォームやミドルウェアへの期待が大きい。</p> <p>本研究では、従来のプラットフォームやミドルウェアに対する考察から、ロボットサービス開発の定型化をねらいに、ロボットやユーザなどのアプリケーションレベルで抽象化した情報を用いて開発されるサービス・アプリケーション（サービス AP）を開発する枠組みの実現を目的とした。そして、（1）各種センサや情報端末、ロボット等のハードウェアとサービス AP 間で流通する情報の抽象化／構造化による階層化、（2）様々なサービスで共通的に用いられる機能を活用してサービス AP を開発する枠組みの実現を本研究の課題に定めた。</p> <p>この課題を解決すべく、本研究ではセンサとロボットの情報をユーザとロボットに関する 4W1H で抽象化し、この情報に基づいてハードウェアとサービス AP を階層化するとともに、4W1H に基づいた共通機能を用いてサービス AP を開発する枠組みを実現した。</p> <p>本研究の成果として以下を実現した。</p> <ul style="list-style-type: none">● センサやロボットを抽象化する接続ユニット、ユーザとロボットに関する 4W1H 情報を用いたサービス AP 開発の枠組みを提供するエリア管理ゲートウェイ、データベースの 3 階層からなるプラットフォームの実現● 共通機能（情報獲得機能、サービスとロボットの選択機能、サービス実行機能）でロボットサービスを開発する枠組みの実現● 共通機能（情報獲得機能）：様々なセンサを 4W に着目してクラス化し、このクラスを適切に組み合わせてサービス実行に必要な情報を充足補完させる 4W 情報統合。● 共通機能（サービスとロボットの選択機能）：ユーザの 4W 情報、ロボットの 4W1H			

※印欄記入不要

論 文 要 旨

2014年 7月 2日

※ 報告番号	甲 第 165 号	氏 名	中村 幸博
--------	-----------	-----	-------

内容の要旨

情報、4W1H 情報で記述されたサービス情報を組み合わせて、その時点で適切なサービスおよびロボットを決定する 4W1H マッチング。

- 共通機能（サービス実行機能）：実行中のサービスとロボット／ユーザを Who 情報で関連づけ、ロボットの What 情報およびセンサが獲得したユーザの What 情報でシナリオを制御するサービス実行管理。

この枠組みを用いて実現した情報サービス（写真配布サービス、展示案内サービス、体操補助サービス、店舗紹介／クーポン配布サービス）の実証実験から、以下の結果を得た。

- 4W1H に基づくアプリケーションとハードウェアの階層化により、それぞれの開発を分離し、同時並行にシステム開発が進められることを検証した。これにより、効率的なシステム開発や工期短縮が可能である見込みを得た。
- 4W1H に基づく枠組みを導入することで、実現したいサービスを Who, Where, What の観点で整理し、そのサービスの特徴に応じてユーザ、ロボット、サービスに必要な情報とそれら情報間の関連付けを設計／実装することでサービスを実現できる見込みを得た。これにより、アプリケーション開発者が構造的にサービスを捉えながらシステム開発できる見通しが得られた。
- 4W に基づく情報獲得機能を活用したシステム開発により、サービス実行に必要な情報を獲得するためのセンサをセンサクラスに基づいて決定できることを検証した。これにより、システム開発者がセンサの導入検討を見通し良く行える見込みを得た。
- サービスとロボットの選択機能を活用してシステム開発を行うことで、新たなロボットの追加や個々のロボットが具備する機能の拡張などに柔軟に対応しながら、効率的にシステム開発が行える見通しを得た。
- サービス実行機能を活用してシステム開発を行うことで、ロボットのセンシング機能の変更や拡張が効率的に行えるようになり、様々な環境で高度なサービスを提供するシステムを簡易に実現できる見通しが得られた。

さらに、4W1H の枠組みを、情報サービスだけでなく物品運搬などの物理サービス提供プラットフォームとして拡張利用が可能である見通しも得た。

本研究の目的の達成を通じて、以下の研究のねらいを実現した。

- 様々なセンサ、ロボット、情報端末が連携したロボットサービス開発の定型化

様々なセンサやロボットの情報を 4W1H で抽象化し共通機能を活用してサービス AP を開発する枠組みにより、多様なセンサ、ロボット、情報端末がネットワークを介して連携しながらユーザを支援するロボットサービス開発の定型化が可能になった。また、4W 抽象化と共通機能の実現により、物理的なセンサやロボットの開発とサービス AP 開発を分離することが可能となり、システムの開発期間の短縮、ロボットやセンサの変更などへ柔軟に対応可能なシステム開発の見通しが得られた。

※印欄記入不要